

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001206208 A**

(43) Date of publication of application: **31.07.01**

(51) Int. Cl. **B60T 8/00**

(21) Application number: **2000398697**

(22) Date of filing: **27.12.00**

(30) Priority: **30.12.99 EP 1999 99126203**

(71) Applicant: **ROBERT BOSCH GMBH**

(72) Inventor: **SCHMIDT HANNIEL
VOLLERT HERBERT**

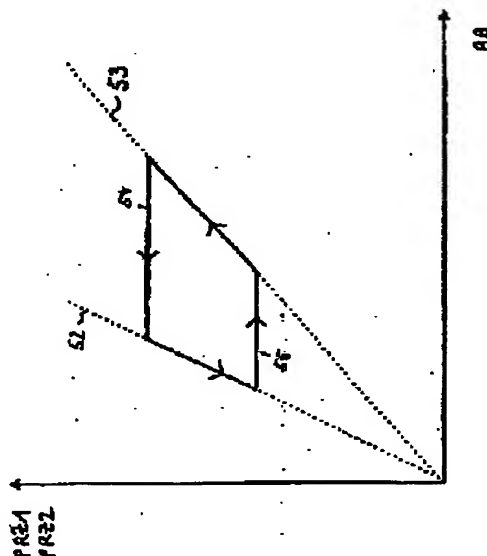
**(54) METHOD OF OPERATING VEHICLE BRAKING
DEVICE AND VEHICLE BRAKING DEVICE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance comfort and safety sense of a driver when he applies brake by means of a vehicle braking device having at least one return pump.

SOLUTION: In a vehicle braking device with at least one return pump for increasing brake pressure, the return pump, a suction valve located on the upstream side of the return pump and/or a switching valve located on the downstream side of the return pump are operated as a function of brake instruction, and the return pump, the suction valve and/or the switching valve are so operated that relationship between brake instruction and brake pressure is hysteresis.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-206208
(P2001-206208A)

(43) 公開日 平成13年7月31日 (2001.7.31)

(51) Int.Cl.⁷

B 6 0 T 8/00

識別記号

F I

B 6 0 T 8/00

テーマコード(参考)

Z

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-396697(P2000-396697)

(22) 出願日 平成12年12月27日 (2000.12.27)

(31) 優先権主張番号 9 9 1 2 6 2 0 3 . 1

(32) 優先日 平成11年12月30日 (1999.12.30)

(33) 優先権主張国 欧州特許庁 (E P)

(71) 出願人 591245473

ロベルト・ボッシュ・ゲゼルシャフト・ミ
ト・ベシュレンクテル・ハフツング
ROBERT BOSCH GMBH
ドイツ連邦共和国デー70442 シュトゥ
ットガルト, ヴェルナー・シュトラッセ
1

(72) 発明者 ハンニエル・シュミット

ドイツ連邦共和国 76307 カルルスパー
ト, ハンス・トマー・シュトラッセ 25

(74) 代理人 100089705

弁理士 社本 一夫 (外5名)

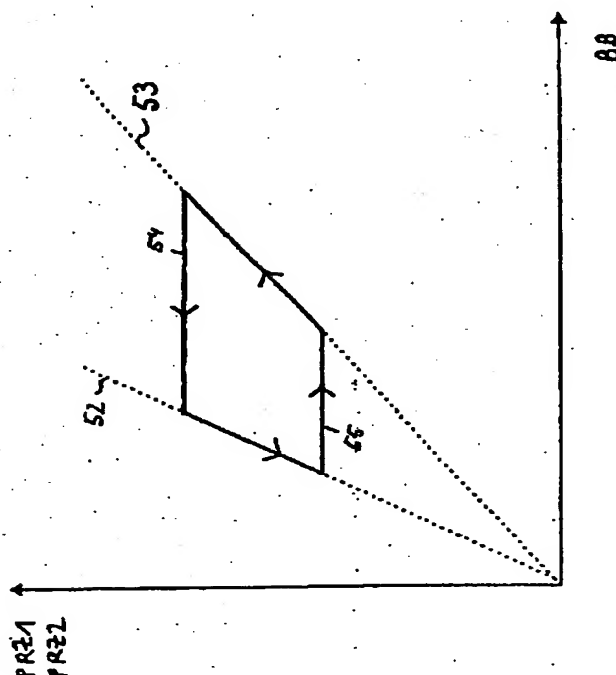
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両ブレーキ装置の作動方法および車両ブレーキ装置

(57) 【要約】

【課題】 少なくとも1つの戻しポンプを有する車両ブレーキ装置に対して、ブレーキ作動時におけるドライバの快適性感覚ないし安全性感覚を向上させる。

【解決手段】 車両ブレーキ装置が、ブレーキ圧力を上昇させるための少なくとも1つの戻しポンプを有し、この場合、戻しポンプ、戻しポンプの上流側に配置されている吸込弁および/または戻しポンプの下流側に配置されている切換弁が、ブレーキ命令の関数として操作され、およびこの場合、戻しポンプ、吸込弁および/または切換弁が、ブレーキ命令とブレーキ圧力との間の関係がヒステリシス状であるように操作される、車両ブレーキ装置および車両ブレーキ装置の作動方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両ブレーキ装置が、ブレーキ圧力（PRZ1、PRZ2）を上昇させるための少なくとも1つの戻しポンプ（25、125）を有し、この場合、戻しポンプ（25、125）、戻しポンプ（25、125）の上流側に配置されている吸込弁（ASV1、ASV2）および／または戻しポンプ（25、125）の下流側に配置されている切換弁（USV1、USV2）が、ブレーキ命令（BB）の関数として操作される、前記車両ブレーキ装置の作動方法において、戻しポンプ（25、125）、吸込弁（ASV1、ASV2）および／または切換弁（USV1、USV2）が、ブレーキ命令（BB）とブレーキ圧力（PRZ1、PRZ2）との間の関係がヒステリシス状であるように操作されることを特徴とする車両ブレーキ装置の作動方法。

【請求項2】 戻しポンプ（25、125）が、ブレーキ命令（BB）とブレーキ圧力（PRZ1、PRZ2）との間の関係がヒステリシス状であるように操作されることを特徴とする請求項1の方法。

【請求項3】 吸込弁（ASV1、ASV2）が、ブレーキ命令（BB）とブレーキ圧力（PRZ1、PRZ2）との間の関係がヒステリシス状であるように操作されることを特徴とする請求項1または2の方法。

【請求項4】 切換弁（USV1、USV2）が、ブレーキ命令（BB）とブレーキ圧力（PRZ1、PRZ2）との間の関係がヒステリシス状であるように操作されることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかの方法。

【請求項5】 車両ブレーキ装置が、ブレーキ圧力（PRZ1、PRZ2）に作用するマスタ・シリンダ圧力（PHZ）を調節するためのマスタ・ブレーキ・シリンダ（15）を有する請求項1ないし4のいずれかの方法において、マスタ・シリンダ圧力（PHZ）がブレーキ命令（BB）であることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかの方法。

【請求項6】 車両ブレーキ装置が、ブレーキ圧力（PRZ1、PRZ2）を調節するためのブレーキ・ペダル（40）を有する請求項1ないし4のいずれかの方法において、ブレーキ・ペダル（40）の位置（SPED）がブレーキ命令（BB）であることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかの方法。

【請求項7】 ブレーキ命令（BB）が増大するときのブレーキ命令（BB）とブレーキ圧力（PRZ1、PRZ2）との間の関係が、ブレーキ命令（BB）が減少するときのブレーキ命令（BB）とブレーキ圧力（PRZ1、PRZ2）との間の関係とは異なるように、戻しポンプ（25、125）、吸込弁（ASV1、ASV2）

および／または切換弁（USV1、USV2）が操作されることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかの方法。

【請求項8】 ブレーキ命令（BB）が増大するときのブレーキ圧力（PRZ1、PRZ2）の上昇が、ブレーキ命令（BB）が減少するときのブレーキ圧力（PRZ1、PRZ2）の低下よりも小さくなるように、戻しポンプ（25、125）、吸込弁（ASV1、ASV2）および切換弁（USV1、USV2）が操作されることを特徴とする請求項1ないし7のいずれかの方法。

【請求項9】 特に請求項1ないし8のいずれかに記載の方法により、ブレーキ命令（BB）の関数としてブレーキ圧力（PRZ1、PRZ2）を上昇させるための、少なくとも1つの戻しポンプ（25、125）、戻しポンプ（25、125）の上流側に配置されている吸込弁（ASV1、ASV2）および／または戻しポンプ（25、125）の下流側に配置されている切換弁（USV1、USV2）を有する車両ブレーキ装置において、車両ブレーキ装置が、ブレーキ命令（BB）とブレーキ圧力（PRZ1、PRZ2）との間の関係がヒステリシス状であるように、戻しポンプ（25、125）、吸込弁（ASV1、ASV2）および／または切換弁（USV1、USV2）を操作するためのヒステリシス・ブロックを有することを特徴とする車両ブレーキ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両ブレーキ装置が、ブレーキ圧力を上昇させるための少なくとも1つの戻しポンプを有し、この場合、戻しポンプ、戻しポンプの上流側に配置されている吸込弁および戻しポンプの下流側に配置されている切換弁がブレーキ命令の関数として操作される特に油圧式車両ブレーキ装置に関するものである。さらに本発明は、このような車両ブレーキ装置の作動方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 このような車両ブレーキ装置を例えばドイツ特許公開第19501760号が開示している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 このような車両ブレーキ装置に対して、ブレーキ作動時におけるドライバの快適性感覚ないし安全性感覚を向上させることが本発明の課題である。

【0004】

【課題を解決するための手段】 この課題は、本発明により、請求項1に記載方法により、並びにブレーキ圧力を上昇させるための少なくとも1つの戻しポンプを有する、請求項9に記載の特に油圧式車両ブレーキ装置により解決される。この場合、戻しポンプ、戻しポンプの上流側に配置されている吸込弁および／または戻しポンプの下流側に配置されている切換弁が、ブレーキ命令の関

数として、戻しポンプ、吸込弁および／または切換弁が、ブレーキ命令とブレーキ圧力との間の関係がヒステリシス状であるように操作される。

【0005】この場合、ブレーキ命令とブレーキ圧力との間の関係がヒステリシス状であるような、戻しポンプ、吸込弁および／または切換弁の調節は、特に、ブレーキ命令が増大するときのブレーキ命令とブレーキ圧力との間の関係が、ブレーキ命令が減少するときのブレーキ命令とブレーキ圧力との間の関係とは異なるように、戻しポンプ、吸込弁および／または切換弁が操作されることにより行われる。

【0006】本発明の有利な実施態様においては、戻しポンプが、ブレーキ命令とブレーキ圧力との間の関係がヒステリシス状であるように操作される。本発明の他の有利な実施態様においては、特にさらに吸込弁が、ブレーキ命令とブレーキ圧力との間の関係がヒステリシス状であるように操作される。

【0007】本発明の他の有利な実施態様においては、特にさらに切換弁が、ブレーキ命令とブレーキ圧力との間の関係がヒステリシス状であるように操作される。本発明の他の有利な実施態様においては、車両ブレーキ装置が、ブレーキ圧力に作用するマスタ・シリンダ圧力を調節するためのマスタ・ブレーキ・シリンダを有し、この場合、マスタ・シリンダ圧力がブレーキ命令である。

【0008】本発明の他の有利な実施態様においては、車両ブレーキ装置が、ブレーキ圧力を調節するためのブレーキ・ペダルを有し、この場合、ブレーキ・ペダルの位置がブレーキ命令である。

【0009】本発明の他の有利な実施態様においては、ブレーキ命令が増大するときのブレーキ圧力の上昇が、ブレーキ命令が減少するときのブレーキ圧力の低下よりも小さくなるように、戻しポンプ、吸込弁および切換弁が操作される。すなわち、ブレーキ圧力上昇率が、ブレーキ圧力低下率よりも小さくなっていることが好ましい。

【0010】本発明の他の有利な実施態様においては、ヒステリシス状関係に、負圧式ブレーキ力増幅装置のヒステリシスがシミュレートされている。負圧式ブレーキ力増幅装置（真空式ブレーキ力増幅装置ともいう）に対する実施例が図書「自動車技術ハンドブック」、Bosch, ISBN 3-540-62219-5、1995年、頁623に記載されている。

【0011】その他の利点および詳細が実施態様に関する以下の説明から明らかである。

【0012】

【発明の実施の形態】図1は本質的にドイツ特許公開第19501760号に開示されている油圧式車両ブレーキ装置を示し、この場合、車両の各車輪に車輪ブレーキ・シリンダが付属されている。左後車輪の車輪ブレーキ・シリンダが符号10で示され、右後車輪の車輪ブレー

キ・シリンダが符号11で示され、左前車輪の車輪ブレーキ・シリンダが符号12で示され、および右前車輪の車輪ブレーキ・シリンダが符号13で示されている。これらの車輪ブレーキ・シリンダ10ないし13は、それぞれ、出口弁AVHL、AVHR、AVVL、AVVR並びに入口弁EVHL、EVHR、EVVL、EVVRと結合されている。車輪ブレーキ・シリンダ10に付属の出口弁はAVHLで示され、車輪ブレーキ・シリンダ11に付属の出口弁はAVHRで示され、車輪ブレーキ・シリンダ12に付属の出口弁はAVVLで示され、および車輪ブレーキ・シリンダ13に付属の出口弁はAVVRで示されている。車輪ブレーキ・シリンダ10に付属の入口弁はEVHLで示され、車輪ブレーキ・シリンダ11に付属の入口弁はEVHRで示され、車輪ブレーキ・シリンダ12に付属の入口弁はEVVLで示され、および車輪ブレーキ・シリンダ13に付属の入口弁はEVVRで示されている。

【0013】出口弁AVHL、AVHRは、励磁により移行可能なその作業位置において、逆止弁20を介して車輪ブレーキ・シリンダを戻しポンプ25と結合している。出口弁AVVL、AVVRは、励磁により移行可能なその作業位置において、逆止弁120を介して車輪ブレーキ・シリンダを戻しポンプ125と結合している。励磁されていないその基本位置においては、出口弁はこの結合を遮断する。出口弁AVHL、AVHRと戻しポンプ25との間の結合配管内に低圧蓄圧器30が接続されている。出口弁AVVL、AVVRと戻しポンプ125との間の結合配管内に低圧蓄圧器130が接続されている。

【0014】入口弁EVHL、EVHRは、励磁されていないその基本位置において、車輪ブレーキ・シリンダとUSV2で示されている切換弁との間の妨害されない流動を可能にする。入口弁EVVL、EVVRは、励磁されていないその基本位置において、車輪ブレーキ・シリンダとUSV1で示されている切換弁との間の妨害されない流動を可能にする。励磁により移行可能な作業位置においては、入口弁EVHL、EVHR、EVVL、EVVRはこの流動を遮断する。2つの車輪ブレーキ・シリンダ12、13に、吸込弁ASVおよび切換弁USV1が付属されている。2つの車輪ブレーキ・シリンダ10、11に、吸込弁ASV2および切換弁USV2が付属されている。これらの弁は、特に駆動滑り制御（ASR）または走行動特性制御（FDR）に関して、ブレーキ供給圧力を供給するために使用される。駆動滑り制御または走行動特性制御の詳細は、例えば文献「FDR-Boschの走行動特性制御」、A. van Zanten, R. Erhardt および G. Pfaff の共著、ATZ自動車技術誌96（1994年）11月号、頁674-689に明解に記載されている。

【0015】切換弁USV2は、入口弁EVHLおよび

EVHRとマスタ・ブレーキ・シリンダ15との間に配置されている。切換弁USV1は、入口弁EVVLおよびEVVRとマスタ・ブレーキ・シリンダ15との間に配置されている。切換弁USV1とUSV2は、励磁されていないその基本位置において開放されている。吸込弁ASV1およびASV2は励磁されていないその基本位置において遮断されている。吸込弁ASV1は、マスタ・ブレーキ・シリンダ15と戻しポンプ125の吸込側接続口との間に配置され、したがって出口弁AVVL、AVVRと結合されている。吸込弁ASV2は、マスタ・ブレーキ・シリンダ15と戻しポンプ25の吸込側接続口との間に配置され、したがって出口弁AVHL、AVHRと結合されている。

【0016】切換弁USV2に、入口弁EVHL、EVHRに向かう流動方向を有する逆止弁が並列に配置されている。切換弁USV1に、入口弁EVVL、EVVRに向かう流動方向を有する逆止弁が並列に配置されている。

【0017】戻しポンプ25の圧力側出口と切換弁USV2との間に緩衝器35が配置されている。また、戻しポンプ125の圧力側出口と切換弁USV1との間に緩衝器135が配置されている。

【0018】ブレーキ・ペダル40の範囲内にセンサ60が配置され、センサ60はドライバの希望を示す信号SPEDを供給する。センサ60の配置に対する代替態様においては、マスタ・ブレーキ・シリンダ15と切換弁USV2との間の配管内にセンサ70が配置されている。マスタ・ブレーキ・シリンダ15と切換弁USV1との間の配管内にセンサ70を配置してもよい。このセンサ70は、マスタ・ブレーキ・シリンダ内の圧力（マスタ・ブレーキ・シリンダ圧力）を表わす信号PHZを供給する。センサ60のみならずセンサ70もまた使用するように設計されている。

【0019】さらに、他のセンサ80および85が設けられていてもよい。センサ80は、出口弁AVHRおよび入口弁EVHRと車輪ブレーキ・シリンダ11との間の配管内に配置され、且つ車輪ブレーキ・シリンダ内の圧力（ブレーキ圧力）を示す信号PRZ1を供給する。センサ85は、出口弁AVVLおよび入口弁EVVLと車輪ブレーキ・シリンダ12との間の配管内に配置され、且つ車輪ブレーキ・シリンダ内の圧力（ブレーキ圧力）を示す信号PRZ2を供給する。

【0020】正常運転においては、電磁弁は励磁されていないその基本位置に存在する。ドライバがブレーキ・ペダル40を操作した場合、ブレーキ液は切換弁USV2ないしUSV1および入口弁EVHL、EVHRないしEVVL、EVVR内を通過してそれぞれの車輪ブレーキ・シリンダ10、11ないし12、13内に流入する。1つの車輪のロック傾向が検出された場合、対応する入口弁EVHL、EVHRないしEVVL、EVVR

はその遮断位置に移行され且つ対応出口弁AVHL、AVHRないしAVVL、AVVRは作業位置に移行される。この位置において、戻しポンプによりブレーキ液はこの車輪ブレーキ・シリンダから吸引される。

【0021】ASR運転においては、吸込弁ASV1およびASV2および切換弁USV1およびUSV2はそれらの作業位置に移行され、且つ戻しポンプが作動される。これにより、入口弁および出口弁がそれらの基本位置に存在するかぎり、車輪ブレーキ・シリンダ10、11、12、13内の圧力は上昇される。

【0022】入口弁EVHL、EVHR、EVVL、EVVRおよび出口弁AVHL、AVHR、AVVL、AVVRがそれらの基本位置に存在する場合、車輪ブレーキ・シリンダ10、11、12、13内の圧力は上昇される。入口弁がその作業位置にあり且つ出口弁がその中立位置に存在する場合、車輪ブレーキ・シリンダ10、11、12、13内の圧力は一定値に保持される。出口弁AVHL、AVHR、AVVL、AVVRおよび入口弁EVHL、EVHR、EVVL、EVVRがそれらの作業位置に存在する場合、車輪ブレーキ・シリンダ10、11、12、13内の圧力は低下される。

【0023】マスタ・ブレーキ・シリンダ15が負圧式ブレーキ力増幅装置を有するように設計されていてもよい。本発明の有利な実施態様においては、ブレーキ圧力のヒステリシス状調節において出口弁AVHL、AVHR、AVVL、AVVRが同時に使用される。この場合、本発明の特に有利な実施態様においては、低いブレーキ範囲におけるブレーキ力は本質的にブレーキ・ペダル位置の関数であるが、ブレーキ・ペダルが踏まれる力とは無関係であるように、出口弁AVHL、AVHR、AVVL、AVVRが操作される。

【0024】図2において、符号200により制御装置が示されており、制御装置200は、センサ70、80、85の信号を受け取り、およびこれらの信号から、例えばドライバの希望の関数として、入口弁EVHL、EVHR、EVVL、EVVR、出口弁AVHL、AVHR、AVVL、AVVR、戻しポンプ25ないし125、切換弁USV1、USV2および吸込弁ASV1、ASV2を操作するための操作信号を出力する。センサ70の代わりにセンサ60が制御装置200と結合されていてもよい。この場合、制御装置200は測定値PHZの代わりに測定値SPEDを受け取る。制御装置200がセンサ60とのみならずセンサ70ともまた結合されているように設計されている。

【0025】ブレーキ命令とブレーキ圧力PRZ1、PRZ2との間の関係がヒステリシス状であるように、ブレーキ命令により、戻しポンプ25、125、吸込弁ASV1およびASV2および/または切換弁USV1、USV2が操作されるように、制御装置200上でヒステリシス特性が形成されている。この場合、ブレーキ命

令は、センサ60により決定された値SPEDまたはセンサ70により決定されたマスタ・シリンダ圧力PHZのいずれかである。ここで、ヒステリシス状関係とは、特に、ブレーキ命令が増大するときのブレーキ命令とブレーキ圧力PRZ1、PRZ2との間の関係が、ブレーキ命令が減少するときのブレーキ命令とブレーキ圧力PRZ1、PRZ2との間の関係とは異なっていると理解される。

【0026】図3はこのようなヒステリシス特性の一例を示す。ここでは、車輪ブレーキ・シリンダ10、11、12、13内の圧力（ブレーキ圧力）PRZ1ないしPRZ2がブレーキ命令BBに対して目盛られている。ブレーキ命令BBは値PHZであってもまたは値SPEDであってもよい。ブレーキ圧力PRZ1ないしPRZ2が上昇する場合、この上昇は直線53により、直線式

$$PRZ1 = MV \cdot BB, \text{ ないし}$$

$$PRZ2 = MV \cdot BB$$

を用いて行われる。ブレーキ圧力PRZ1ないしPRZ2が低下する場合、ブレーキ圧力PRZ1ないしPRZ2の低下は、直線52により、直線式

$$PRZ1 = MR \cdot BB, \text{ ないし}$$

$$PRZ2 = MR \cdot BB$$

を用いて行われる。両方の直線52および53の間においては、ブレーキ命令BBが変化する場合にブレーキ圧力PRZ1ないしPRZ2は一定のままである（線分54および55参照）。

【0027】図4は制御装置200上で形成可能な代替ヒステリシス特性を示す。図4に示すヒステリシス特性は、図3に示すヒステリシス特性とは、一定ブレーキ圧力の線分54および55が、ブレーキ圧力PRZ1ないしPRZ2とブレーキ命令BBとの間で僅かに上昇する関係を有する線分56及び57により置き換えられているという点で異なっている。

【0028】図5は制御装置200上で形成可能な他の代替ヒステリシス特性を示す。このヒステリシス特性においては、直線52および53が関数58および59により置き換えられている。さらに、移行領域が丸みを有するように形成されている。このヒステリシス特性はブレーキ圧力PRZ1ないしPRZ2の制御に特に適している。このようなヒステリシス特性はブレーキ作動の場合にドライバに対して特に良好な安全性感覚ないし快適性感覚を提供する。

【0029】図6は図3に示すヒステリシス特性を用いたブレーキ圧力の調節例に対する流れ図を示す。このような流れ図はこの実施態様例においては図2の制御装置200上で実行される。プログラム流れは初期化ステップ300から開始され、初期化ステップ300において、しきい値HVが0に等しくセットされる。初期化ステップ300に初期化ステップ301が続き、初期化ス

テップ301において、しきい値HRが最大値MAXに等しくセットされる。最大値MAXは例えば最大可能ブレーキ圧力PRZ1ないしPRZ2に対応する。

【0030】初期化ステップ301にステップ302が続く。ステップ302において、センサ70により決定されたマスタ・ブレーキ・シリンダ15内の圧力に対する値PHZが読み込まれ、即ち、図6に示す実施態様においては、マスタ・ブレーキ・シリンダ圧力PHZがブレーキ命令BBに対応する。それに続いて問い合わせ310が、ブレーキ・ペダル40の操作が所定の値を超えているかどうか、即ち $PHZ < S1$ がもはや成立していないかどうかを検査し、ここでS1はしきい値である。 $PHZ < S1$ が成立する場合、プログラムはステップ302に戻る。次のプログラム通過において圧力信号PHZの値が改めて測定され、且つ問い合わせ310が改めて実行される。ステップ302において、1ミリ秒より小さい走査間隔でマスタ・シリンダ圧力PHZが測定されることが好ましい。ステップ302はドイツ特許公開第19501760号の図3における問い合わせ310に対応する。

【0031】マスタ・シリンダ圧力PHZがしきい値S1より大きいまたは等しいことを問い合わせ310が検出した場合、ステップ320がそれに続き、ステップ320において、マスタ・シリンダ圧力PHZの変化速度PAが決定される。このために、マスタ・シリンダ圧力の変化 ΔPHZ が最後の圧力測定からの時間経過 Δt により除算される。ステップ320はドイツ特許公開第19501760号の図3におけるステップ320に対応する。

【0032】それに続いて問い合わせ330が、マスタ・シリンダ圧力の変化速度PAの絶対値が第2のしきい値S2より大きいかどうかを検査する。この問い合わせが否定の場合にはステップ340が実行され、ステップ340は例えばドイツ特許公開第19501760号の図3におけるステップ340に対応する。ステップ340において、戻しポンプ25、125および場合により出口弁ASV1およびASV2ないし切換弁USV1およびUSV2の操作が行われ、これによりブレーキ圧力PRZ1ないしPRZ2は一定に保持される。問い合わせ330はドイツ特許公開第19501760号の図3における問い合わせ330に対応する。

【0033】これに対して、変化速度PAの絶対値がしきい値S2より大きいことを問い合わせ330が検出した場合、問い合わせ350が実行され、問い合わせ350はドイツ特許公開第19501760号の図3における問い合わせ350に対応する。問い合わせ350は、変化速度が0より大きいまたは小さいかを検出する。変化率PAが0より大きくない場合、マスタ・シリンダ圧力PHZがしきい値HRより小さいかどうかの問い合わせが続く。この問い合わせが否定の場合、ステップ3

40が続く。これに対して、マスタ・シリンダ圧力PHZがしきい値HRより小さい場合、ステップ353が続く、ステップ353において、次の関係 $HV = (MR/MV) \cdot PHZ$ によりしきい値HVが計算される。

【0034】ステップ353にステップ360が続く。ステップ360において、戻しポンプ25、125および場合により出口弁ASV1およびASV2ないし切換弁USV1およびUSV2の操作が行われ、これによりブレーキ圧力PRZ1ないしPRZ2が所定の絶対値だけ低減する。この実施例においては、ステップ360はドイツ特許公開第19501760号の図3におけるステップ360に対応する。

【0035】圧力変化PAが0より大きい場合、マスタ・シリンダ圧力PHZがしきい値HVより大きいかどうかの問い合わせ352が続く。これが否定の場合、ステップ340が続く。これに対して、マスタ・シリンダ圧力PHZがしきい値HVより大きい場合、ステップ354が続く、ステップ354において、次の関係 $HR = (MV/MR) \cdot PHZ$ によりしきい値HRが計算される。

【0036】ステップ354にステップ370が続く。ステップ370において、戻しポンプ25、125および場合により出口弁ASV1およびASV2ないし切換弁USV1およびUSV2の操作が行われ、これによりブレーキ圧力PRZ1ないしPRZ2が所定の絶対値だけ増大する。この実施例においては、ステップ370はドイツ特許公開第19501760号の図3におけるステップ370に対応する。

【0037】代替態様においては、圧力センサ70の代わりに、ブレーキ・ペダル40の操作を直接測定するセンサ60が使用されるように設計されている。このようなセンサ60は、例えばペダル・ストロークを、ないしはマスタ・ブレーキ・シリンダを操作するためのピストンのストロークを、または対応する値を測定することができる。このとき、図6に示す流れ図において、値PHZは値SPEDにより置き換えられる。

【図面の簡単な説明】

【図1】油圧式車両ブレーキ装置の油圧回路図である。

【図2】制御装置のブロック回路図である。

【図3】ヒステリシス特性線図である。

【図4】代替ヒステリシス特性線図である。

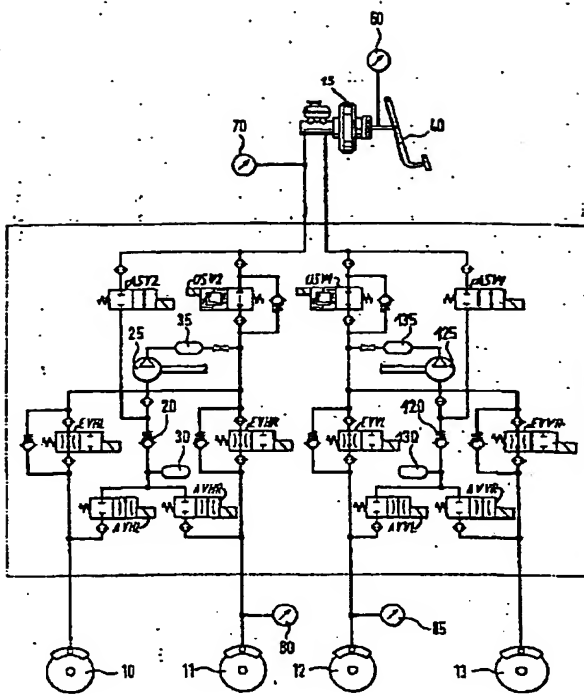
【図5】他の代替ヒステリシス特性線図である。

【図6】ヒステリシス効果を用いたブレーキ圧力の調節例に対する流れ図である。

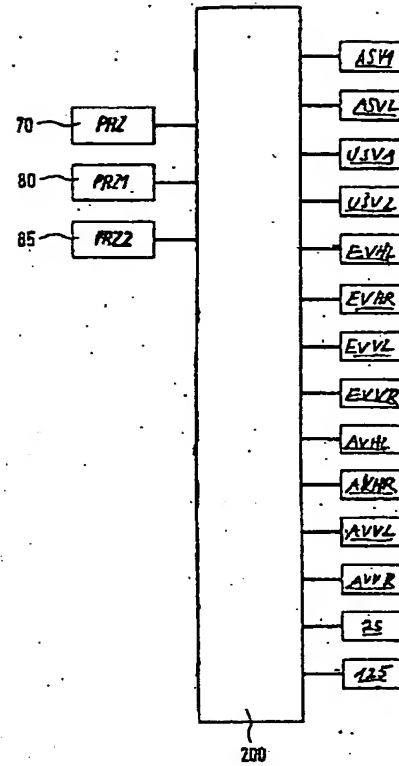
【符号の説明】

- 10 左後車輪ブレーキ・シリンダ
- 11 右後車輪ブレーキ・シリンダ
- 12 左前車輪ブレーキ・シリンダ
- 13 右前車輪ブレーキ・シリンダ
- 15 マスタ・ブレーキ・シリンダ
- 20、120 逆止弁
- 25、125 戻しポンプ
- 30、135 緩衝器
- 35、130 低圧蓄圧器
- 40 ブレーキ・ペダル
- 60 センサ (ブレーキ・ペダル位置)
- 70 センサ (マスタ・ブレーキ・シリンダ圧力)
- 80、85 センサ (ブレーキ圧力)
- 200 制御装置
- 302 読込: PHZ
- 340 ブレーキ圧力一定保持
- 360 ブレーキ圧力低減
- 370 ブレーキ圧力増大
- ASV1、ASV2 吸込弁
- AVHL、AVHR、AVVL、AVVR 出口弁
- BB ブレーキ命令
- EVHL、EVHR、EVVL、EVVR 入口弁
- HR しきい値 ($= (MV/MR) \cdot PHZ$)
- HV しきい値 ($= (MR/MV) \cdot PHZ$)
- MAX 最大値
- MR、MV 係数
- PA マスタ・シリンダ圧力の変化速度
- PHZ マスタ・ブレーキ・シリンダ圧力
- PRZ1、PRZ2 ブレーキ圧力
- SPED ブレーキ・ペダル位置
- S1 しきい値 (マスタ・ブレーキ・シリンダ圧力)
- S2 しきい値 (マスタ・シリンダ圧力の変化速度)
- USV1、USV2 切換弁
- ΔPHZ マスタ・シリンダ圧力の変化
- Δt 時間経過

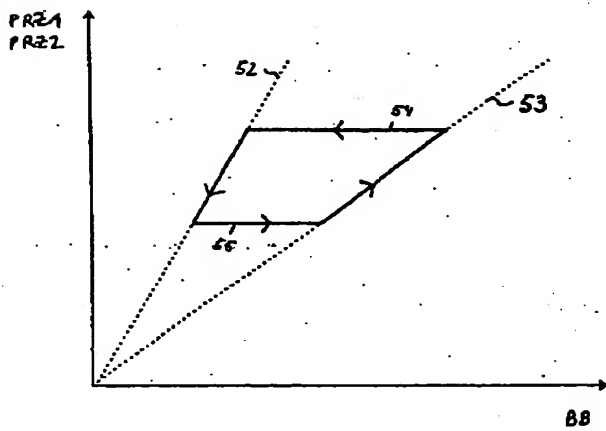
【図1】



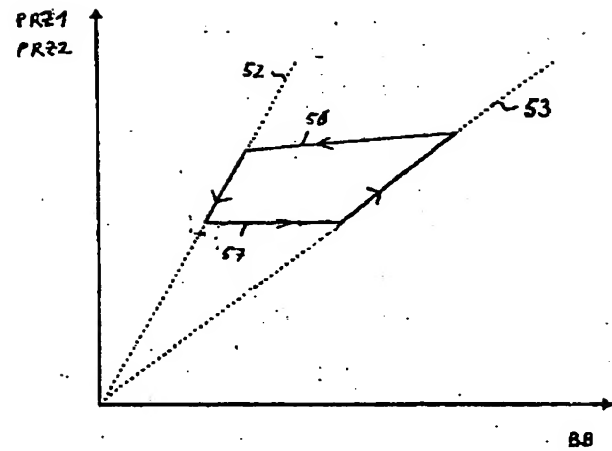
【図2】



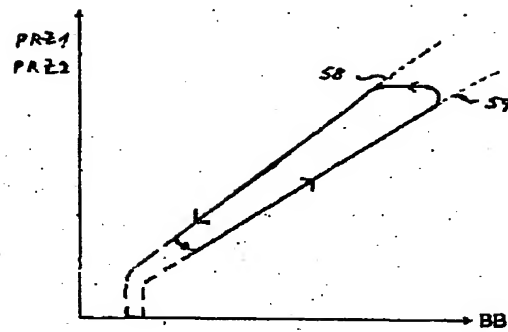
【図3】



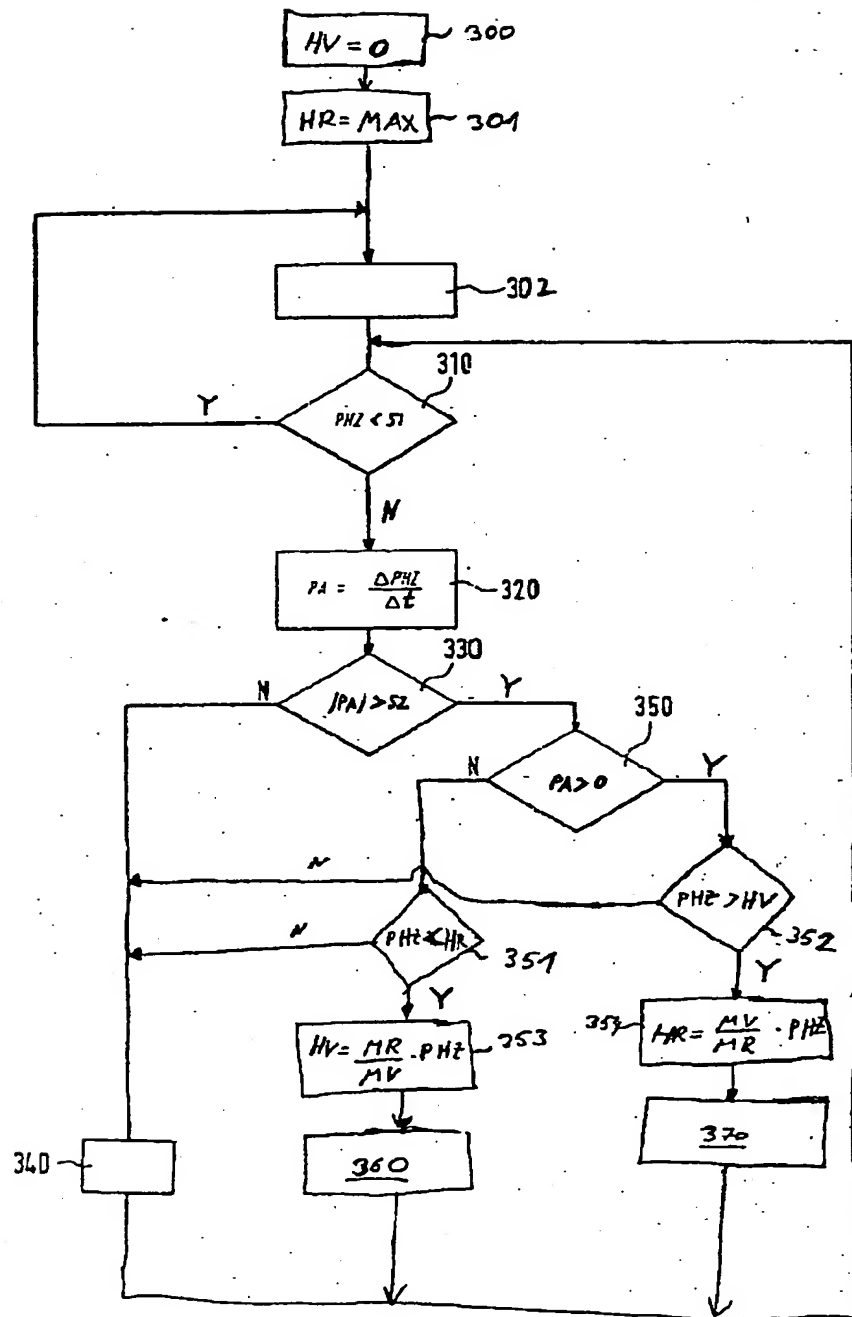
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 ヘルベルト・フォレルト
 ドイツ連邦共和国 71665 ヴァイヒンゲン/エンツ, オーバーリークシンガー・ヴェーク 75

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-206208

(43)Date of publication of application : 31.07.2001

(51)Int.Cl.

B60T 8/00

(21)Application number : 2000-396697

(71)Applicant : ROBERT BOSCH GMBH

(22)Date of filing : 27.12.2000

(72)Inventor : SCHMIDT HANNIEL
VOLLERT HERBERT

(30)Priority

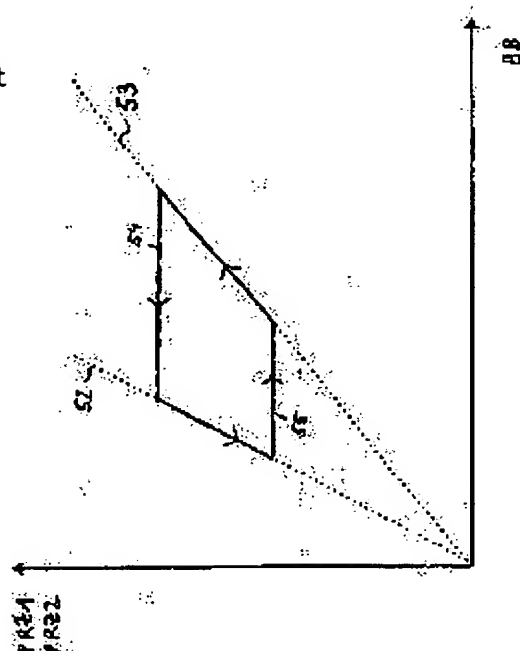
Priority number : 1999 99126203 Priority date : 30.12.1999 Priority country : EP

(54) METHOD OF OPERATING VEHICLE BRAKING DEVICE AND VEHICLE BRAKING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance comfort and safety sense of a driver when he applies brake by means of a vehicle braking device having at least one return pump.

SOLUTION: In a vehicle braking device with at least one return pump for increasing brake pressure, the return pump, a suction valve located on the upstream side of the return pump and/or a switching valve located on the downstream side of the return pump are operated as a function of brake instruction, and the return pump, the suction valve and/or the switching valve are so operated that relationship between brake instruction and brake pressure is hysteresis.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A car brake gear has at least one return pump (25,125) for raising the brake pressure force (PRZ1, PRZ2). In this case, the change-over valve (USV1, USV2) arranged at the downstream of the suction valve (ASV1, ASV2) arranged at the upstream of a return pump (25,125) and a return pump (25,125) and/or a return pump (25,125) In the actuation approach of said car brake gear operated as a function of a brake instruction (BB) A return pump (25,125), a suction valve (ASV1, ASV2), and/or a change-over valve (USV1, USV2) The actuation approach of the car brake gear characterized by being operated so that the relation between a brake instruction (BB) and the brake pressure force (PRZ1, PRZ2) may be a hysteresis-like.

[Claim 2] The approach of claim 1 characterized by operating a return pump (25,125) so that the relation between a brake instruction (BB) and the brake pressure force (PRZ1, PRZ2) may be a hysteresis-like.

[Claim 3] The approach of claims 1 or 2 characterized by operating a suction valve (ASV1, ASV2) so that the relation between a brake instruction (BB) and the brake pressure force (PRZ1, PRZ2) may be a hysteresis-like.

[Claim 4] Claim 1 characterized by operating a change-over valve (USV1, USV2) so that the relation between a brake instruction (BB) and the brake pressure force (PRZ1, PRZ2) may be a hysteresis-like thru/or one approach of 3.

[Claim 5] Claim 1 characterized by the master-cylinder-pressure force (PHZ) being a brake instruction (BB) in the approach of claim 1 which has a master brake cylinder (15) for adjusting the master-cylinder-pressure force (PHZ) in which a car brake gear acts on the brake pressure force (PRZ1, PRZ2) thru/or either of 4 thru/or one approach of 4.

[Claim 6] Claim 1 characterized by the location (SPED) of a brake pedal (40) being a brake instruction (BB) in the approach of claim 1 in which a car brake gear has a brake pedal (40) for adjusting the brake pressure force (PRZ1, PRZ2) thru/or either of 4 thru/or one approach of 4.

[Claim 7] The relation between a brake instruction (BB) in case a brake instruction (BB) increases, and the brake pressure force (PRZ1, PRZ2) So that it may differ from the relation between a brake instruction (BB) in case brake instructions (BB) decrease in number, and the brake pressure force (PRZ1, PRZ2) Claim 1 characterized by operating a return pump (25,125), a suction valve (ASV1, ASV2), and/or a change-over valve (USV1, USV2) thru/or one approach of 6.

[Claim 8] Claim 1 characterized by operating a return pump (25,125), a suction valve (ASV1, ASV2), and a change-over valve (USV1, USV2) so that the rise of the brake pressure force (PRZ1, PRZ2) in case a brake instruction (BB) increases may become smaller than the fall of the brake pressure force (PRZ1, PRZ2) in case brake instructions (BB) decrease in number thru/or one approach of 7.

[Claim 9] In order to raise the brake pressure force (PRZ1, PRZ2) as a function of a brake instruction (BB) especially by the approach according to claim 1 to 8, At least one return pump (25,125), In the car brake gear which has the change-over valve (USV1, USV2) arranged at the downstream of the suction valve (ASV1, ASV2) arranged at the upstream of a return pump (25,125), and/or a return pump (25,125) a car brake gear So that the relation between a brake instruction (BB) and the brake pressure force (PRZ1, PRZ2) may be a hysteresis-like The car brake gear characterized by having the hysteresis block for operating a return pump (25,125), a suction valve (ASV1, ASV2), and/or a change-over valve (USV1, USV2).

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is a thing especially about a hydraulic car brake gear by which the change-over valve arranged at the downstream of the suction valve and return pump with which a car brake gear has at least one return pump for raising the brake pressure force, and is arranged in this case at the upstream of a return pump and a return pump is operated as a function of a brake instruction. Furthermore, this invention relates to the actuation approach of such a car brake gear.

[0002]

[Description of the Prior Art] The German patent public presentation No. 19501760 is indicating such a car brake gear.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] It is the technical problem of this invention to raise the amenity feeling thru/or safety feeling of a driver at the time of brake actuation to such a car brake gear.

[0004]

[Means for Solving the Problem] This invention, by the written approach, this technical problem is a publication, especially is solved [at claim 1] by the hydraulic car brake gear at claim 9 which has at least one return pump for raising the brake pressure force a list. In this case, as a function of a brake instruction, the change-over valve arranged at the downstream of the suction valve arranged at the upstream of a return pump and a return pump and/or a return pump is operated so that a return pump, a suction valve, and/or a change-over valve may be [the relation between a brake instruction and the brake pressure force] hystereses-like.

[0005] In this case, especially accommodation of a return pump [as / whose relation between a brake instruction and the brake pressure force is a hysteresis-like], a suction valve, and/or a change-over valve is performed by operating a return pump, a suction valve, and/or a change-over valve so that the relation between a brake instruction in case a brake instruction increases, and the brake pressure force may differ from the relation between a brake instruction in case brake instructions decrease in number, and the brake pressure force.

[0006] In the advantageous embodiment of this invention, a return pump is operated so that the relation between a brake instruction and the brake pressure force may be a hysteresis-like. In other advantageous embodiments of this invention, especially, further, a suction valve is operated so that the relation between a brake instruction and the brake pressure force may be a hysteresis-like.

[0007] In other advantageous embodiments of this invention, especially, further, a change-over valve is operated so that the relation between a brake instruction and the brake pressure force may be a hysteresis-like. In other advantageous embodiments of this invention, it has a master brake cylinder for adjusting the master-cylinder-pressure force in which a car brake gear acts on the brake pressure force, and the master-cylinder-pressure force is a brake instruction in this case.

[0008] In other advantageous embodiments of this invention, a car brake gear has a brake pedal for adjusting the brake pressure force, and the location of a brake pedal is a brake instruction in this case.

[0009] In other advantageous embodiments of this invention, a return pump, a suction valve, and a change-over valve are operated so that the rise of the brake pressure force in case a brake instruction increases may become smaller than the fall of the brake pressure force in case brake instructions decrease in number. That is, it is desirable that the brake pressure force R/C is smaller than a brake pressure force decreasing rate.

[0010] In other advantageous embodiments of this invention, the hysteresis of a negative pressure type brake-force amplifying device is simulated by hysteresis-like relation. The example over a negative pressure type brake-force amplifying device (it is also called a vacuum type brake-force amplifying device) is books "an automobile technical handbook", and Bosch and ISBN. It is indicated by the page 623 in -5 or 3-540-62219 1995.

[0011] Other advantages and details are clear from explanation of the following related with an embodiment.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 shows the hydraulic car brake gear essentially indicated by the German patent public presentation No. 19501760, and the wheel-brake cylinder is attached to each wheel of a car in this case. The wheel-brake cylinder of a left rear wheel is shown by the sign 10, the wheel-brake cylinder of a right rear wheel is shown by the sign 11, and the wheel-brake cylinder of a forward left wheel is shown by the sign 12, and the wheel-brake cylinder of a forward right wheel is shown by the sign 13. These wheel-brake cylinder 10 thru/or 13 is combined with outlet valves AVHL, AVHR, and AVVL and an AVVR list with inlet valves EVHL, EVHR, and EVVL and EVVR, respectively. The outlet valve of attachment in the wheel-brake cylinder 10 is shown by AVHL, the outlet valve of attachment in the wheel-brake cylinder 11 is shown by AVHR, and the outlet valve of attachment in the wheel-brake cylinder 12 is shown by AVVL, and the attached outlet valve is shown to the wheel-brake cylinder 13 by AVVR. The inlet valve of attachment in the wheel-brake cylinder 10 is shown by EVHL, the inlet valve of attachment in the wheel-brake cylinder 11 is shown by EVHR, and the inlet valve of attachment in the wheel-brake cylinder 12 is shown by EVVL, and the attached inlet valve is shown to the wheel-brake cylinder 13 by EVVR.

[0013] In the activity location which can shift by excitation, outlet valves AVHL and AVHR returned the wheel-brake cylinder through the check valve 20, and have combined it with the pump 25. In the activity location which can shift by excitation, outlet valves AVVL and AVVR returned the wheel-brake cylinder through the check valve 120, and have combined it with the pump 125. In that basic location that is not excited, an outlet valve intercepts this association. It returns with outlet valves AVHL and AVHR, and the low voltage pressure accumulator 30 is connected into joint piping between pumps 25. It returns with outlet valves AVVL and AVVR, and the low voltage pressure accumulator 130 is connected into joint piping between pumps 125.

[0014] Inlet valves EVHL and EVHR enable a flow by which it is not blocked between the change-over valves indicated to be wheel-brake cylinders by USV2 in the basic location which is not excited. Inlet valves EVVL and EVVR enable a flow by which it is not blocked between the change-over valves indicated to be wheel-brake cylinders by USV1 in the basic location which is not excited. In the activity location which can shift by excitation, inlet valves EVHL, EVHR, and EVVL and EVVR intercept this flow. The suction valve ASV and the change-over valve USV1 are attached to two wheel-brake cylinders 12 and 13. The suction valve ASV2 and the change-over valve USV2 are attached to two wheel-brake cylinders 10 and 11. Especially, about drive slipping control (ASR) or transit dynamic characteristics control (FDR), these valves are used in order to supply a brake supply pressure. The detail of drive slipping control or transit dynamic characteristics control is reference "transit dynamic characteristics control of FDR-Bosch" A.van. It is lucidly indicated by the collaboration of Zanten, R.Erhardt, and G.Pfaff, the ATZ automobile technical magazine 96 (1994) November issue, and the page 674-689.

[0015] The change-over valve USV2 is arranged between inlet valves EVHL and EVHR and the master brake cylinder 15. The change-over valve USV1 is arranged between inlet valves EVVL and EVVR and the master brake cylinder 15. Change-over valves USV1 and USV2 are wide opened in the basic location which is not excited. Suction valves ASV1 and ASV2 are intercepted in the basic location which is not excited. A suction valve ASV1 is returned with the master brake cylinder 15, and is arranged between the intake side end connections of a pump 125, therefore is combined with outlet valves AVVL and AVVR. A suction valve ASV2 is returned with the master brake cylinder 15, and is arranged between the intake side end connections of a pump 25, therefore is combined with outlet valves AVHL and AVHR.

[0016] The check valve which has the flow direction which goes to inlet valves EVHL and EVHR in a change-over valve USV2 is arranged at juxtaposition. The check valve which has the flow direction which goes to inlet valves EVVL and EVVR in a change-over valve USV1 is arranged at juxtaposition.

[0017] The shock absorber 35 is arranged between the pressure side outlet of the return pump 25, and the change-over valve USV2. Moreover, the shock absorber 135 is arranged between the pressure side outlet of the return pump 125, and the change-over valve USV1.

[0018] A sensor 60 is arranged within the limits of a brake pedal 40, and a sensor 60 supplies the signal SPED which shows the hope of a driver. In the alternative mode to arrangement of a sensor 60, the sensor 70 is arranged in piping between the master brake cylinder 15 and a change-over valve USV2. A sensor 70 may be arranged in piping between the master brake cylinder 15 and a change-over valve USV1. This sensor 70 supplies the signal PHZ showing the pressure in a master brake cylinder (master brake cylinder pressure). It may be designed so that not only the sensor 60 but the sensor 70 may be used.

[0019] Furthermore, other sensors 80 and 85 may be formed. A sensor 80 supplies the signal PRZ1 which is arranged in piping between an outlet valve AVHR and an inlet valve EVHR, and the wheel-brake cylinder 11, and shows the pressure in a wheel-brake cylinder (brake pressure force). A sensor 85 supplies the signal PRZ2 which is arranged in

piping between an outlet valve AVVL and an inlet valve EVVL, and the wheel-brake cylinder 12, and shows the pressure in a wheel-brake cylinder (brake pressure force).

[0020] In normal operation, a solenoid valve exists in the basic location which is not excited. When a driver operates a brake pedal 40, brake fluid passes through the inside of a change-over valve USV2 thru/or USV1 and inlet valves EVHL, EVHR, or EVVL, and EVVR, and flows in each wheel-brake cylinder 10 and 11 thru/or 12, and 13. When the lock inclination of one wheel is detected, the corresponding inlet valves EVHL, EVHR, or EVVL and EVVR shift to the cutoff location, and the correspondence outlet valves AVHL, AVHR, or AVVL and AVVR shift to an activity location. In this location, brake fluid is attracted by the return pump from this wheel-brake cylinder.

[0021] In ASR operation, suction valves ASV1 and ASV2 and change-over valves USV1 and USV2 shift to those activity locations, and a return pump operates. Thereby, as long as an inlet valve and an outlet valve exist in those basic locations, the pressure in the wheel-brake cylinders 10, 11, and 12 and 13 rises.

[0022] When inlet valves EVHL, EVHR, and EVVL, EVVR and outlet valves AVHL, AVHR, and AVVL, and AVVR exist in those basic locations, the pressure in the wheel-brake cylinders 10, 11, and 12 and 13 rises. When an inlet valve is in the activity location and an outlet valve exists in the center valve position, the pressure in the wheel-brake cylinders 10, 11, and 12 and 13 is held at constant value. When outlet valves AVHL, AVHR, and AVVL, AVVR and inlet valves EVHL, EVHR, and EVVL, and EVVR exist in those activity locations, the pressure in the wheel-brake cylinders 10, 11, and 12 and 13 declines.

[0023] It may be designed so that the master brake cylinder 15 may have a negative pressure type brake-force amplifying device. In the advantageous embodiment of this invention, outlet valves AVHL, AVHR, and AVVL and AVVR are used for coincidence in hysteresis-like accommodation of the brake pressure force. In this case, although the brake force in the low brake range is essentially the function of a brake-pedal location in the especially advantageous embodiment of this invention, outlet valves AVHL, AVHR, and AVVL and AVVR are operated so that regardless of the force in which a brake pedal is stepped on.

[0024] In drawing 2, the control unit is shown by the sign 200 and a control unit 200 outputs the actuation signal for operating inlet valves EVHL, EVHR, and EVVL, EVVR, outlet valves AVHL, AVHR, and AVVL, AVVR, the return pump 25 or 125, change-over valves USV1 and USV2, and suction valves ASV1 and ASV2 for the signal of sensors 70, 80, and 85, for example as a function of the hope of a driver from reception and these signals. The sensor 60 may be combined with the control unit 200 instead of the sensor 70. In this case, a control unit 200 receives measured value SPED instead of measured value PHZ. It may be designed as the control unit 200 is combined not only with the sensor 60 but with the sensor 70 again.

[0025] The hysteresis characteristic is formed on the control unit 200 with a brake instruction so that the return pumps 25 and 125, suction valves ASV1 and ASV2, and/or change-over valves USV1 and USV2 may be operated, so that the relation between a brake instruction and the brake pressure force PRZ1 and PRZ2 may be a hysteresis-like. In this case, a brake instruction is either of the master-cylinder-pressure force PHZ determined by the value SPED determined by the sensor 60, or the sensor 70. Here, it is understood that the relation between a brake instruction in case a brake instruction increases, and the brake pressure force PRZ1 and PRZ2 differs from the relation between a brake instruction in case brake instructions decrease in number, and the brake pressure force PRZ1 and PRZ2 especially with hysteresis-like relation.

[0026] Drawing 3 shows an example of such a hysteresis characteristic. Here, the wheel-brake cylinders 10, 11, and 12, the pressure PRZ1 in 13 (brake pressure force), or PRZ2 is graduation ***** to the brake instruction BB. The brake instruction BB may be a value PHZ, or may be a value SPED. When the brake pressure force PRZ1 thru/or PRZ2 go up, this rise is performed by the straight line 53 using straight-line type $PRZ1 = MV - BB$ thru/or $PRZ2 = MV - BB$. When the brake pressure force PRZ1 thru/or PRZ2 fall, the fall of the brake pressure force PRZ1 thru/or PRZ2 is performed by the straight line 52 using straight-line type $PRZ1 = MR - BB$ thru/or $PRZ2 = MR - BB$. When the brake instruction BB changes among both straight lines 52 and 53, the brake pressure force PRZ1 thru/or PRZ2 are still fixed (a segment 54 and 55 reference).

[0027] Drawing 4 shows the alternative hysteresis characteristic which can be formed on a control unit 200. The hysteresis characteristic shown in drawing 4 differs from the hysteresis characteristic shown in drawing 3 in that the segments 54 and 55 of the fixed brake pressure force are replaced by the segments 56 and 57 which have the brake pressure force PRZ1 thru/or PRZ2, and the relation that rises slightly between the brake instructions BB.

[0028] Drawing 5 shows other alternative hysteresis characteristics which can be formed on a control unit 200. In this hysteresis characteristic, straight lines 52 and 53 are replaced by functions 58 and 59. Furthermore, it is formed so that the transitional zone may have a radius of circle. Especially this hysteresis characteristic is suitable for control of the brake pressure force PRZ1 thru/or PRZ2. In brake actuation, such a hysteresis characteristic offers good safety feeling thru/or amenity feeling especially to a driver.

[0029] Drawing 6 shows the flow chart to the example of accommodation of the brake pressure force using the hysteresis characteristic shown in drawing 3 . Such a flow chart is performed on the control unit 200 of drawing 2 in this example of an embodiment. Program flow is started from the initialization step 300, and threshold HV is set equally to 0 in the initialization step 300. Following the initialization step 300, in the initialization step 301, threshold HR is equal to Maximum MAX, and the initialization step 301 is set. Maximum MAX corresponds to the maximum possible brake pressure force PRZ1 thru/or PRZ2.

[0030] Step 302 follows the initialization step 301. In step 302, the master brake cylinder pressure PHZ corresponds to the brake instruction BB in the embodiment which the value PHZ over the pressure in the master brake cylinder 15 determined by the sensor 70 is read, namely, is shown in drawing 6 . Inspecting whether it having asked following it and being over the value predetermined [310] in actuation of a brake pedal 40 and $PHZ < S1$ are materialized any longer, S1 is a threshold here. When $PHZ < S1$ is materialized, a program returns to step 302. In the next program passage, the value of the pressure signal PHZ is measured anew, and inquiry 310 is performed anew. In step 302, it is desirable that the master-cylinder-pressure force PHZ is measured with sweep spacing smaller than 1 ms. Step 302 corresponds to the inquiry 310 in drawing 3 of the German patent public presentation No. 19501760.

[0031] When it asks that the master-cylinder-pressure force PHZ is larger than a threshold S1, or equal and 310 detects, the change rate PA of the master-cylinder-pressure force PHZ is determined [in / in step 320 / step 320] following it. For this reason, the division of the change ΔPHZ of the master-cylinder-pressure force is done by time amount progress Δt from the last pressure survey. Step 320 is equivalent to step 320 in drawing 3 of the German patent public presentation No. 19501760.

[0032] It asks following it and 330 inspects whether the absolute value of the change rate PA of the master-cylinder-pressure force is larger than the 2nd threshold S2. When this inquiry is negation, step 340 is performed, and step 340 is equivalent to step 340 in drawing 3 of the German patent public presentation No. 19501760. In step 340, actuation of outlet valves ASV1 and ASV2 thru/or change-over valves USV1 and USV2 is performed by the return pump 25,125 and the case, and, thereby, the brake pressure force PRZ1 thru/or PRZ2 are held uniformly. Inquiry 330 corresponds to the inquiry 330 in drawing 3 of the German patent public presentation No. 19501760.

[0033] On the other hand, when it asks that the absolute value of the change rate PA is larger than a threshold S2 and 330 detects, inquiry 350 is performed and inquiry 350 corresponds to the inquiry 350 in drawing 3 of the German patent public presentation No. 19501760. Inquiry 350 detects whether a change rate is larger than 0 or small. When rate of change PA is not larger than 0, an inquiry whether the master-cylinder-pressure force PHZ is smaller than threshold HR continues. When this inquiry is negation, step 340 continues. On the other hand, when the master-cylinder-pressure force PHZ is smaller than threshold HR, step 353 continues and threshold HV is calculated by following relation $HV = (MR/MV)$ and PHZ in step 353.

[0034] Step 360 follows step 353. In step 360, actuation of outlet valves ASV1 and ASV2 thru/or change-over valves USV1 and USV2 is performed by the return pump 25,125 and the case, and, thereby, the brake pressure force PRZ1 thru/or PRZ2 reduce only a predetermined absolute value. In this example, step 360 is equivalent to step 360 in drawing 3 of the German patent public presentation No. 19501760.

[0035] When pressure variation PA is larger than 0, the inquiry 352 whether the master-cylinder-pressure force PHZ is larger than threshold HV continues. When this is negation, step 340 continues. On the other hand, when the master-cylinder-pressure force PHZ is larger than threshold HV, step 354 continues and threshold HR is calculated by following relation $HR = (MV/MR)$ and PHZ in step 354.

[0036] Step 370 follows step 354. In step 370, actuation of outlet valves ASV1 and ASV2 thru/or change-over valves USV1 and USV2 is performed by the return pump 25,125 and the case, and, thereby, only the brake pressure force PRZ1 thru/or an absolute value predetermined in PRZ2 increase. In this example, step 370 is equivalent to step 370 in drawing 3 of the German patent public presentation No. 19501760.

[0037] In the alternative mode, it is designed so that the sensor 60 which measures actuation of a brake pedal 40 directly may be used instead of a pressure sensor 70. such a sensor 60 -- for example, a pedal travel -- or the stroke of the piston for operating a master brake cylinder or a corresponding value can be measured. At this time, a value PHZ is replaced by the value SPED in the flow chart shown in drawing 6 .

[Translation done.]

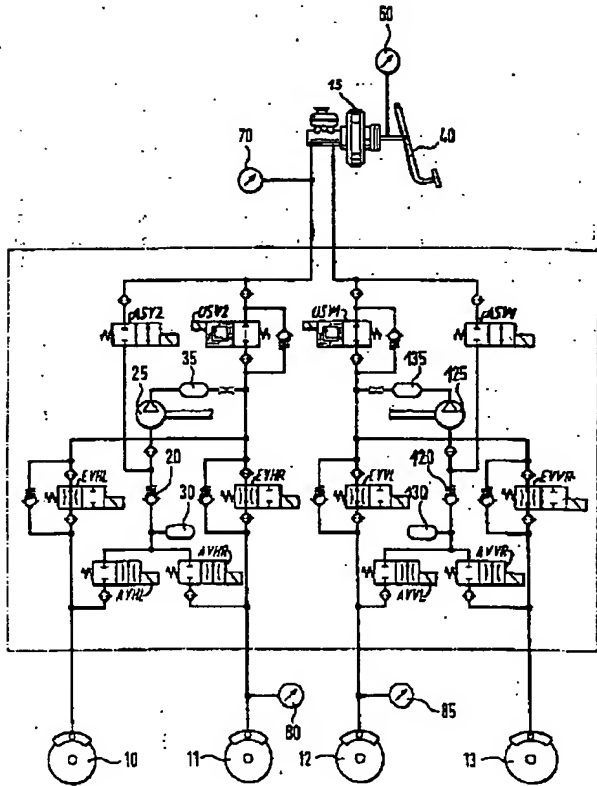
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

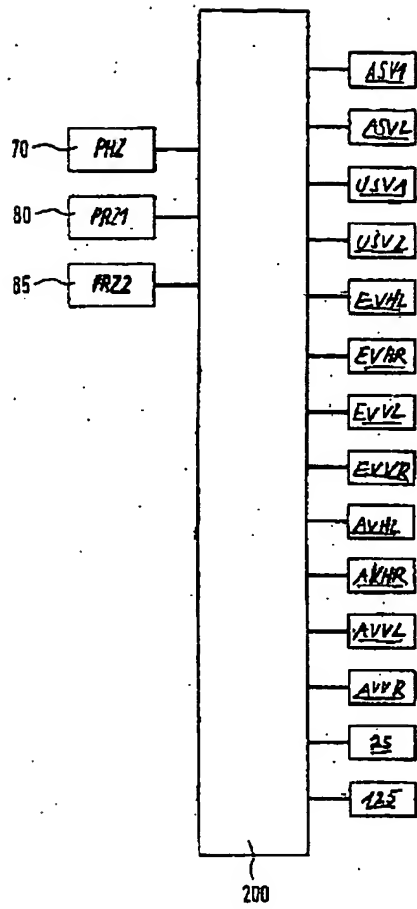
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

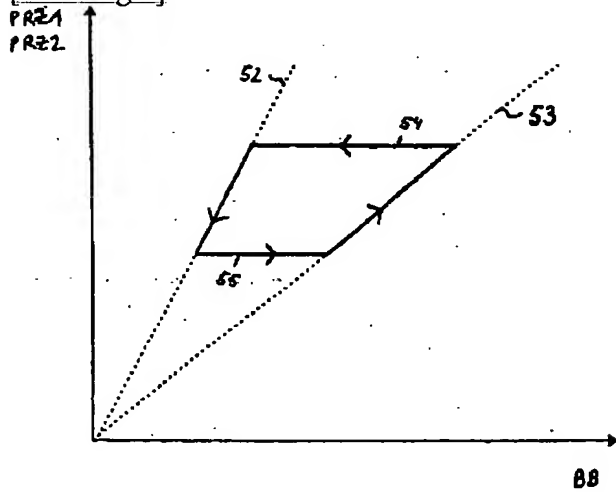
[Drawing 1]



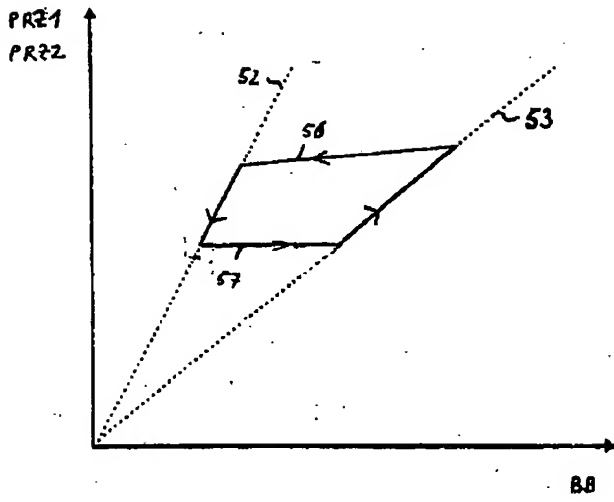
[Drawing 2]



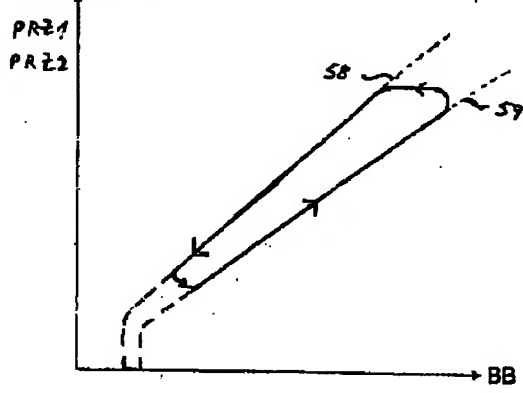
[Drawing 3]



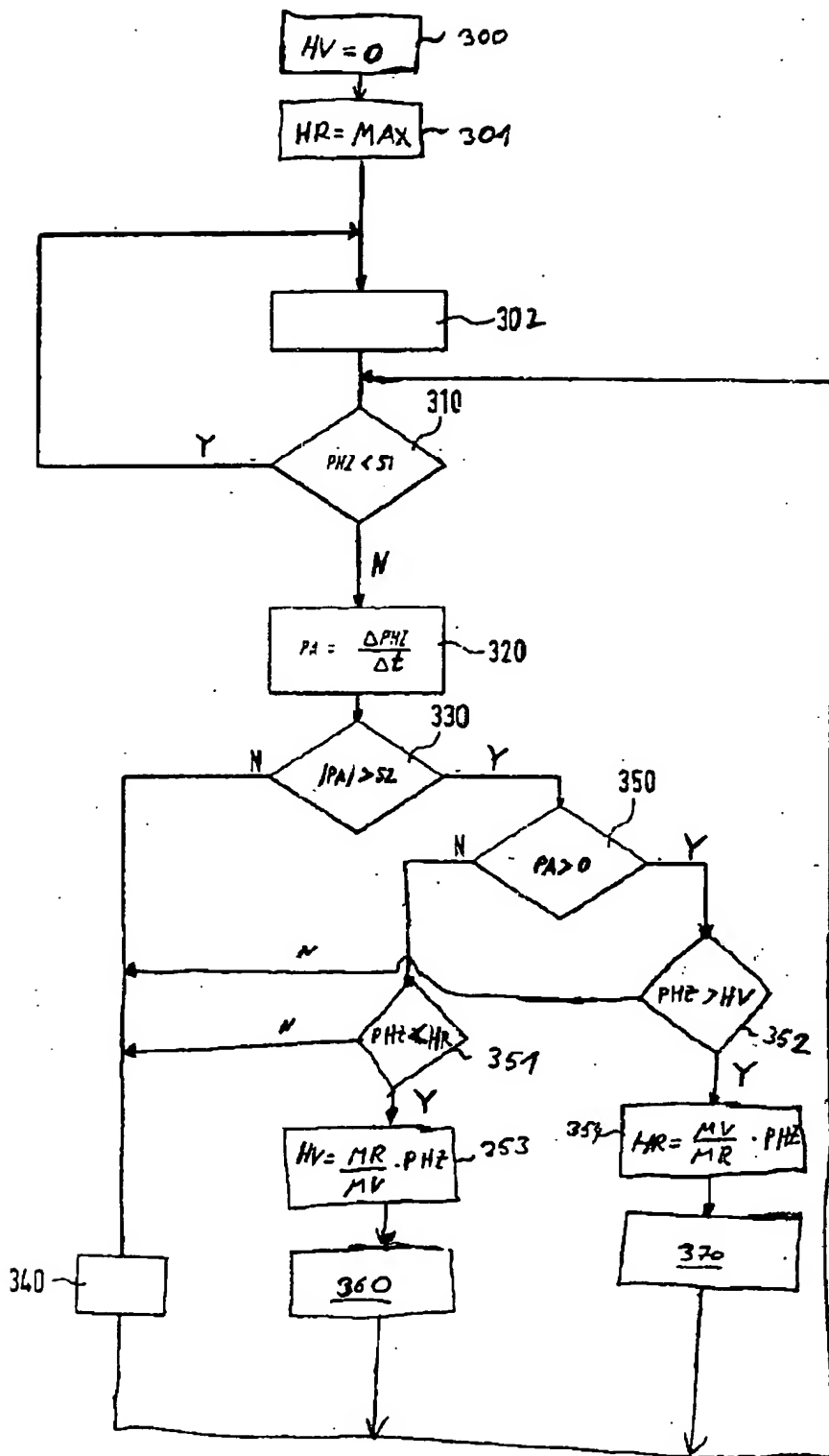
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]